



Attorney Docket No.: 0530-1010

PATENT

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: PELLEGRIN et al. Conf. No.: 2775  
Appl. No.: 09/831,225 ✓ Group: 2836  
Filed: June 28, 2001 Examiner: Zeev KITOV  
For: ELECTROSTATIC MAINTAINING DEVICE

#13  
T. BELL.  
6.5.03

L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Date: June 2, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
FRANCE	98/14161	November 10, 1998

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 25-0120 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON

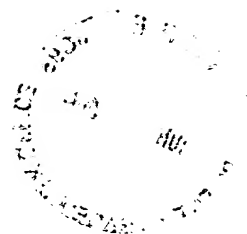
By Benoît Castel ✓  
Benoît Castel, #35,041

745 South 23<sup>rd</sup> Street, Suite 200  
Arlington, Virginia 22202  
(703) 521-2297

BC/psf

Attachment

RECEIVED  
JUN -3 2003  
TECHNOLOGY CENTER 2800



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **13 MAI 2003**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI <b>DATE DE REMISE DES PIÈCES 10 NOV 1998</b> <b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL 98 14161</b> <b>DÉPARTEMENT DE DÉPÔT 31 INPI TOULOUSE</b> <b>DATE DE DÉPÔT 10 NOV. 1998</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  RAVINA SA  24 BOULEVARD RIQUET  31000 TOULOUSE n° du pouvoir permanent références du correspondant téléphone <b>F1 S26 34 B1 F1 O5 61 63 77 20</b>	
<b>2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle</b> <input checked="" type="checkbox"/> brevet d'invention <input type="checkbox"/> demande divisionnaire <input type="checkbox"/> certificat d'utilité <input type="checkbox"/> transformation d'une demande de brevet européen demande initiale <input type="checkbox"/> brevet d'invention <input type="checkbox"/> certificat d'utilité n° <b>Établissement du rapport de recherche</b> <input type="checkbox"/> différé <input checked="" type="checkbox"/> immédiat Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non <b>Titre de l'invention (200 caractères maximum)</b>  <b>DISPOSITIF DE MAINTIEN ELECTROSTATIQUE.</b>		<b>3 DEMANDEUR (S)</b> n° SIREN code APE-NAF Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination  <u>SEMCO Engineering SA</u>  Nationalité (s) <b>FRANCAISE</b> Adresse (s) complète (s) 625 Rue de la Croix Verte, Parc Euromèdecine 34196 MONTPELLIER Cédex 5 Pays <b>FRANCE</b>	
<b>4 INVENTEUR (S)</b> Les inventeurs sont les demandeurs <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non Si la réponse est non, fournir une désignation séparée <b>5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b> <input type="checkbox"/> requise pour la 1ère fois <input type="checkbox"/> requise antérieurement au dépôt : joindre copie de la décision d'admission		<b>6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE</b> pays d'origine numéro date de dépôt nature de la demande	
<b>7 DIVISIONS</b> antérieures à la présente demande n° date n° date		<b>8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (nom et qualité du signataire) Michel ROMAN n° 422-5/PP120	
SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION M.H. METGE		SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI	

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DIVISION ADMINISTRATIVE DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 Paris Cédex 08  
Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

98.14.161.

TITRE DE L'INVENTION :

DISPOSITIF DE MAINTIEN ELECTROSTATIQUE.

LE(S) SOUSSIGNÉ(S) SEMCO Engineering SA

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

Monsieur Yvon PELLEGRIN  
625 Rue de la Croix Verte, Parc Euromèdecine  
34196 MONTPELLIER CEDEX 5

Monsieur José HERNANDEZ  
625 Rue de la Croix Verte, Parc Euromèdecine  
34196 MONTPELLIER CEDEX 5

Monsieur Richard CLAUDE  
625 Rue de la Croix Verte, Parc Euromèdecine  
34196 MONTPELLIER CEDEX 5

Monsieur William HALE  
809 Country Way, North Scituate  
MASSACHUSETTS MA 02060 - USA

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

Toulouse, le 10 Novembre 1998

Michel ROMAN  
n° 422-5/PP120

# DOCUMENT COMPORTANT DES MODIFICATIONS

PAGE(S) DE LA DESCRIPTION OU DES REVENDEICATIONS OU PLANCHE(S) DE DESSIN			R.M.*	DATE DE LA CORRESPONDANCE	TAMPON DATEUR DU CORRECTEUR
Modifiée(s)	Supprimée(s)	Ajoutée(s)			
8	9		RM	18.04.00	31 MAI 2000 - H M

Un changement apporté à la rédaction des revendications d'origine, sauf si celui-ci découle des dispositions de l'article R.612-36 du code de la Propriété Intellectuelle, est signalé par la mention «R.M.» (revendications modifiées).

### **Dispositif de maintien électrostatique.**

La présente invention concerne un dispositif de maintien électrostatique  
5 particulièrement destiné au maintien de plaquettes de matériaux conducteurs ou  
semi-conducteurs tels que le silicium pendant qu'elles subissent des micro-  
usinages ou tout autre type de traitement comme des traitements au plasma dans  
une enceinte sous vide par exemple.

Les différentes opérations de traitement tout au long du procédé de  
10 fabrication nécessitent de maintenir solidement la plaquette de matériau sur un  
support. Les plaquettes sont généralement déplacées d'un poste à l'autre par des  
moyens automatisés.

Il est connu de maintenir la plaquette par des brides prenant appui sur la  
périphérie de la surface supérieur de la plaquette, mais ces systèmes présentent  
15 l'inconvénient de monopoliser une partie de la plaquette qui ne pourra pas être  
traitée et sera donc perdue.

Il est également connu des systèmes de maintien électrostatique dont le  
principe est de placer la plaquette de matériau semi-conducteur sur une surface  
isolante et de disposer deux électrodes sous cette surface. Les deux électrodes  
20 sont soumises à une différence de potentiel. Le champ électrique crée par ces  
deux électrodes engendre alors un phénomène appelé « collage électrostatique ».

Les traitements ou micro-usinages réalisés sur la plaquette nécessitent une  
très grande précision, la plaquette doit donc parfaitement être maintenue tout au  
long du cycle de traitement. Cependant, lorsque le matériau semi-conducteur  
25 constituant la plaquette ou le matériau constituant la semelle est soumis à un  
champ électrique de même polarité pendant un certain temps, celui-ci a tendance  
à accumuler des charges qui maintiendront la plaquette collée à la surface même  
lorsque le champ électrique extérieur ne sera plus appliqué.

Le brevet US 5452177 décrit un dispositif de maintien électrostatique sur une surface circulaire isolante sous laquelle sont placées au moins six électrodes disposées régulièrement par paires, en vis à vis par rapport au centre de la surface circulaire. Les électrodes sont alimentées par un générateur de tension alternative, fournissant six tensions différentes, chaque paire d'électrode étant alimentée cycliquement sous des polarités différentes. Les trois paires d'électrodes sont alimentés par des signaux décalés en phase de 120 degrés de manière à ce que deux paires d'électrodes soit alimentées au moment ou la troisième change de polarité. Les fréquences de commutation sont de l'ordre de 30 Hz.

Pour parvenir à ce résultat, le système met en oeuvre des moyens d'alimentation des électrodes très complexes et donc coûteux.

La présente invention a pour objet de proposer un nouveau dispositif de maintien électrostatique de constitution simplifié donc économiquement intéressant tout en assurant un parfait maintien des plaquettes et en évitant toute accumulation de charges pouvant gêner le retrait de la plaquette. A cet effet le dispositif est composé d'une surface électriquement isolante sous laquelle sont disposées au moins deux électrodes, caractérisé en ce que les électrodes sont alimentées par un courant continu dont les polarités sont périodiquement inversées afin de libérer les charges électrostatiques accumulées.

Une autre caractéristique de l'invention réside dans la forme annulaire des électrodes. Ainsi, la pression de maintien de la plaquette est constante sur toute sa périphérie. De ce fait, la plaquette étant maintenue à tout moment sur sa périphérie, il n'y a aucun risque de déformation de celle-ci lorsque quelle est soumise à une contrainte sur un point ponctuel de sa surface.

D'autres avantages et caractéristiques apparaîtront à la lecture de la description ci-après de formes de réalisation de l'invention données à titre d'exemple non limitatifs et illustrés par les dessins joints dans lesquels:

- la figure 1 représente en coupe et en vue de dessus le schéma du dispositif de maintien.

- la figure 2 représente une autre forme de réalisation du dispositif de maintien avec quatre électrodes.

5       - les figures 3A et 3B représentent d'autres configurations possibles des électrodes.

Comme on peut le voir sur la figure 1, le dispositif de maintien est composé d'une semelle (1) en matériau électriquement isolant sur laquelle repose  
10 la plaquette à maintenir (2) en contact avec la surface (3). Les électrodes (4) et (5) sont disposées sous cette surface (3). Selon un mode particulier de réalisation, la semelle (1) est constituée à partir d'une plaque de base (22) sur laquelle sont disposées les électrodes (4) et (5), puis l'ensemble est recouvert  
15 d'une couche de diélectrique (23). Les électrodes (4) et (5) et la couche de diélectrique (23) peuvent être réalisés par sérigraphie de couches épaisses selon des techniques connues de l'homme de métier. La plaque de base (22) peut être  
réalisée en tout type de matériau diélectrique c'est à dire électriquement isolant. Selon un mode particulier de réalisation de l'invention, la plaque de base (22) sera réalisée en alumine vierge. La plaque de base (22) peut également être  
20 réalisée en titane ou en molybdène. La couche de diélectrique (23) recouvrant les électrodes peut également être réalisée par tout type de matériau diélectrique à base de céramique par exemple.

La plaquette (2) est disposée à plat sur la surface (3). Selon un mode de réalisation de l'invention, les électrodes (4) et (5) sont de forme annulaire et  
25 disposées sous la surface (3) parallèlement à la plaquette. Dans cette configuration, les électrodes sont des anneaux concentriques de diamètres différents dont le centre correspond au centre de la semelle (1). La forme annulaire des électrodes est préférée puisque la plaquette (3) est de forme généralement circulaire, ce qui permet de la maintenir sur toute sa périphérie.

Cependant, pour le maintien de pièces rectangulaires par exemple on pourrait imaginer les électrodes de forme correspondante. La plaquette (2) doit être disposée sur la surface (3) de manière à ce que son centre corresponde au centre des anneaux des électrodes. Afin d'obtenir une bonne répartition du champ électrique, les surfaces planes des anneaux formant les électrodes ont la même aire. L'électrode centrale (5) peut être réalisée sous la forme d'un anneau ou d'un disque. Les électrodes (4) et (5) sont soumises à une différence de potentiel par l'intermédiaire de l'alimentation (6) fournissant une tension continue de 1000 volts par exemple. Les lignes de champ créées entre la plaquette et les deux électrodes permettent le collage électrostatique de la plaquette (2) sur la surface (3). La pression de collage est proportionnelle au carré de la différence de potentiel entre les deux électrodes.

Lorsqu'ils sont soumis à un champ électrique intense, les matériaux constituant la semelle (1) et la plaquette (2) ont tendance à accumuler des charges électrostatiques qui risquent de gêner le décollement de la plaquette même lorsque les électrodes ne sont plus alimentées. Cette accumulation de charges électrostatiques est proportionnelle au temps d'alimentation du dispositif ainsi qu'à la valeur de la tension.

La plaquette reposant sur la surface (3) est généralement soulevée par des tiges (20) réparties sur sa surface pour ensuite être saisi par un bras manipulateur. Les tiges translatent verticalement dans des trous (21) traversant la semelle (1) sous l'action d'un vérin par exemple. On imagine ainsi très bien que les tiges endommageraient la plaquette si celle-ci restait collée à la surface (3).

Dans le cas d'un dispositif comportant deux électrodes et pour des procédés nécessitant un maintien de relativement courte durée, pour lesquelles la plaquette (2) n'a pas le temps de se charger, la solution consiste à inverser les polarités des deux électrodes entre chaque changement de plaquette. Ainsi, les charges accumulées par la semelle (1) pourront s'évacuer. A cet effet, l'alimentation est pourvue d'un système de changement de polarité automatique

du type connu par exemple synchronisé avec le cycle d'usinage ou de traitement, à chaque fin de cycle par exemple les polarités sont inversées.

Pour des temps de traitement plus longs ou nécessitant une plus grande pression de collage, la présente invention propose d'utiliser plusieurs paires d'électrodes alimentées cycliquement sous des polarités différentes de manière à ce qu'à tout moment au moins une paire d'électrode maintienne la pièce. Selon un mode possible de réalisation de l'invention présenté sur la figure 2, les électrodes sont réalisées sous la forme de quatre anneaux concentriques (7), (8), (9) et (10) fonctionnant par paire. L'alimentation est pourvue à cet effet d'un système de polarisation et d'alimentation cyclique des électrodes. Le cycle d'alimentation et de polarisation des électrodes peut par exemple être le suivant.

De  $t_0$  à  $t_1$ , l'électrode (7) est alimentée en positif et l'électrode (9) en négatif.

De  $t_1$  à  $t_2$ , l'électrode (7) est alimentée en positif et l'électrode (9) en négatif, l'électrode (8) en positif et l'électrode (10) en négatif.

A  $t_2$  les électrodes (7) et (9) n'ont plus besoin d'être alimentées puisque les électrodes (8) et (10) ont pris le relais.

De  $t_2$  à  $t_3$  l'électrode (8) est alimentée en positif et l'électrode (10) en négatif.

De  $t_3$  à  $t_4$  l'électrode (8) est alimentée en positif et l'électrode (10) en négatif, les électrodes (7) et (9) sont de nouveau alimentées mais sous des polarités différentes qui permettront l'évacuation des charges.

De  $t_4$  à  $t_5$  l'électrode (7) est alimentée en négatif et l'électrode (9) en positif.

Le cycle continue ainsi durant toute la phase de traitement ou d'usinage de la plaquette.

Les paires d'électrodes désignées ci-dessus ne sont qu'un exemple pour illustrer le fonctionnement du dispositif, on pourrait tout aussi bien imaginer les

électrodes (7) et (10) fonctionnant ensembles ou toute autre combinaison possible.

Selon ce principe d'inversion des polarités, la semelle peut rester maintenue indéfiniment sans accumulation de charges. De plus, comme une  
5 valeur importante de tension ne risque plus de charger la plaquette trop rapidement, les pressions de collage peuvent devenir beaucoup plus importante.

Les temps de commutation des électrodes peuvent être variables suivant la tension de l'alimentation et suivant la capacité de la plaquette à se charger. A  
titre d'exemple pour une plaquette en silicium maintenue sous une tension de  
10 1000 volts, le temps de commutation optimum est d'une minute. Il est bien évident que ce temps est variable et peut être réduit à quelques secondes ou moins, cependant il est important d'éviter une commutation excessive qui endommagerait les composants de l'alimentation. Les composants et le mode de réalisation de l'alimentation (6) n'ont pas besoins d'être décrit en détail  
15 puisqu'ils sont parfaitement connus de l'homme de métier. A titre d'exemple les commutations peuvent être réalisées par des relais commandés par un automate programmable.

Le nombre d'anneaux formant les électrodes n'est absolument pas limité à  
quatre et leur nombre peut être bien supérieur sans que cela ne sorte du cadre de  
20 la présente invention.

La configuration des électrodes peut être également réalisée sous de nombreuses autres formes présentées sur les figures 3A et 3B. La symétrie et les aires égales sont les points communs à toutes les configurations possibles des électrodes. Sur la figure 3A, les électrodes (15) sont des portions de disque au  
25 nombre de quatre fonctionnant par paires en vis à vis. Le nombre de portions formant les électrodes est variable suivant les contraintes dans la semelle et la répartition de pressions de collage souhaitée. Ainsi, pour des traitements nécessitant une faible pression de collage, les électrodes peuvent être au nombre de quatre comme représenté sur la figure 3A. Pour des pressions plus importantes



7

on peut multiplier le nombre de paires d'électrodes comme représenté sur la figure 3B.

### Revendications

1/ Dispositif de maintien électrostatique d'une plaquette de matériau conducteur  
5 ou semi-conducteur, composé d'une semelle électriquement isolante (1) sur  
laquelle est disposée ladite plaquette (2), d'au moins deux électrodes (4) et (5)  
soumises à une différence de potentiel générée par une alimentation (6) et créant  
ainsi un champ électrique intense, lesdites électrodes disposées sous la surface  
isolante, caractérisé en ce que les électrodes sont alimentés par une tension  
10 continue dont les polarités sont cycliquement inversées.

2/ Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les électrodes (4) et  
(5) sont des anneaux concentriques.

15 3/ Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que le dispositif comporte  
deux électrodes.

~~4/ Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que les polarités des~~  
~~électrodes sont inversées entre chaque changement de plaquette.~~

20 5/ Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que le dispositif comporte  
un nombre pair d'électrodes supérieur à deux.

6/ Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que la disposition des  
25 électrodes est symétrique ou concentrique par rapport au centre de la semelle (1).

7/ Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que les électrodes sont  
alimentées par paires cycliquement et en ce que la polarité d'alimentation des  
électrodes est changée à chaque cycle.

8/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que les surfaces planes des deux électrodes formant une paire ont la même aire.

5

9/ Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les électrodes (4) et (5) et la couche de diélectrique (23) sont réalisées par sérigraphie de couches épaisses sur une plaque de base (22).

10

### Revendications

1/ Dispositif de maintien électrostatique d'une plaquette de matériau conducteur  
5 ou semi-conducteur, composé d'une semelle électriquement isolante (1) sur  
laquelle est disposée ladite plaquette (2), d'au moins deux paires d'électrodes  
(7), (8), (9) et (10) disposées sous la surface isolante (1), caractérisé en ce que  
les deux électrodes de chaque paire sont soumises à une différence de potentiel  
générée par une alimentation (6) fournissant une tension continue et créant ainsi  
10 un champ électrique intense, les paires d'électrodes étant alimentées  
cycliquement sous des polarités différentes de manière à ce qu'à tout moment  
au moins une paire d'électrode maintienne la plaquette, le temps de  
commutation des électrodes étant compris entre une minute et quelques  
secondes.

15

2/ Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les électrodes (4) et  
(5) sont des anneaux concentriques.

20

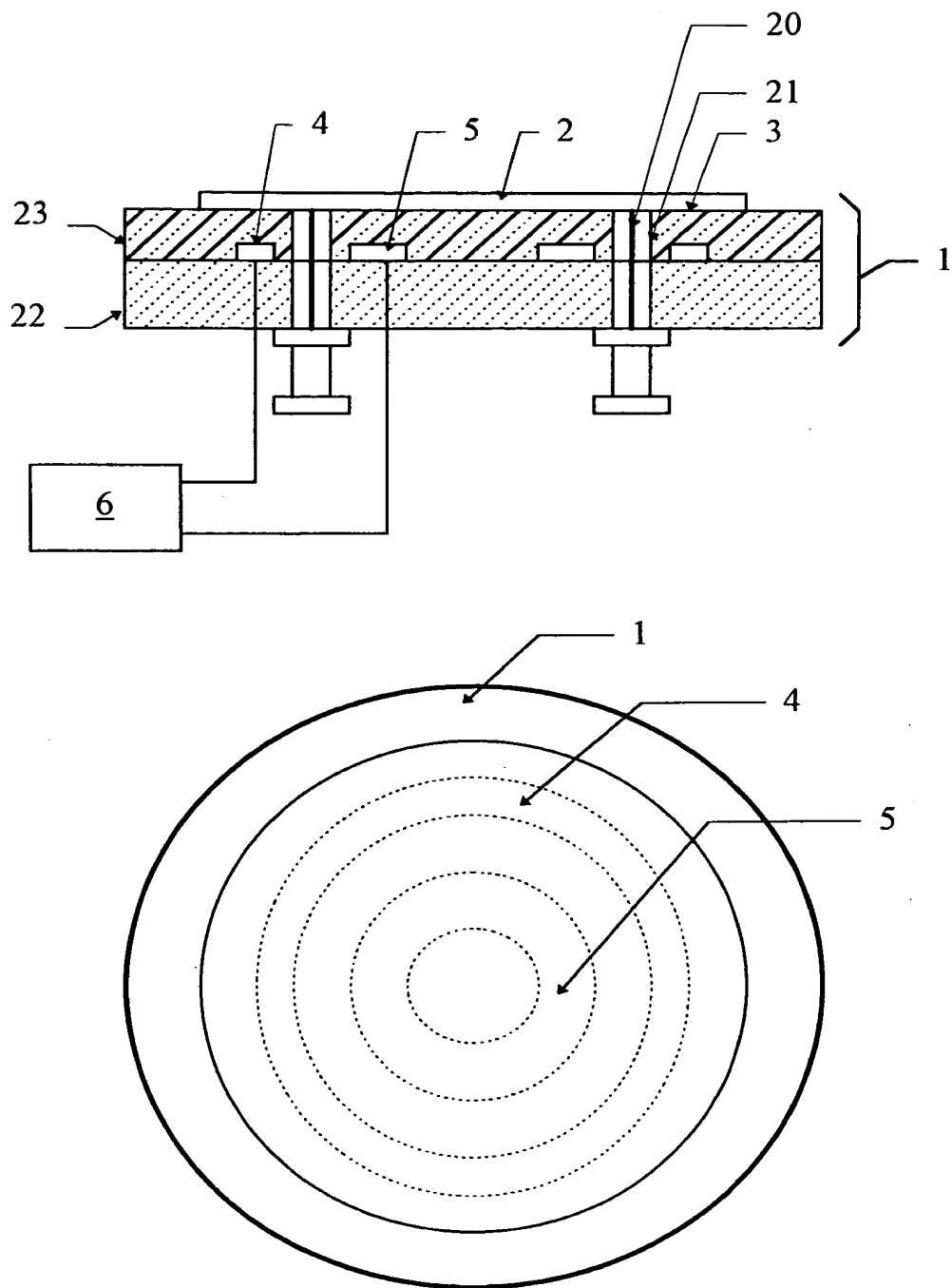
3/ Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que la disposition des  
électrodes est symétrique ou concentrique par rapport au centre de la semelle  
(1).

25

4/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé  
en ce que les surfaces planes des deux électrodes formant une paire ont la même  
aire.

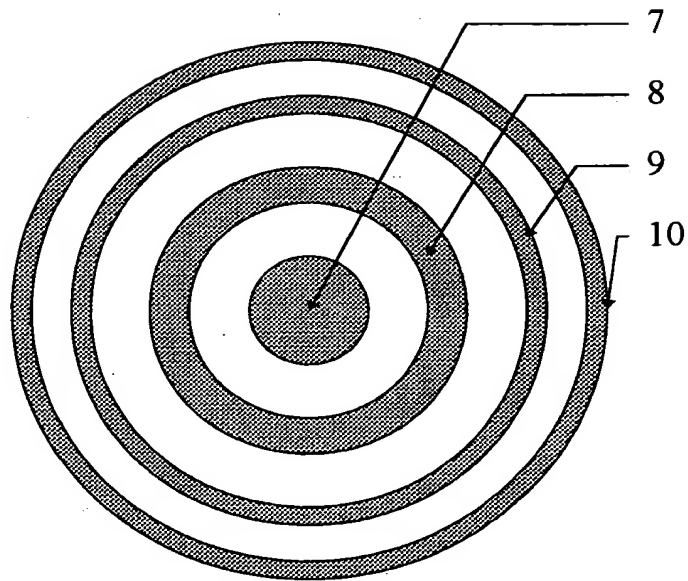
5/ Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les  
électrodes (4) et (5) et la couche de diélectrique (23) sont réalisées par  
sérigraphie de couches épaisses sur une plaque de base (22).

**Planche 1 / 3**



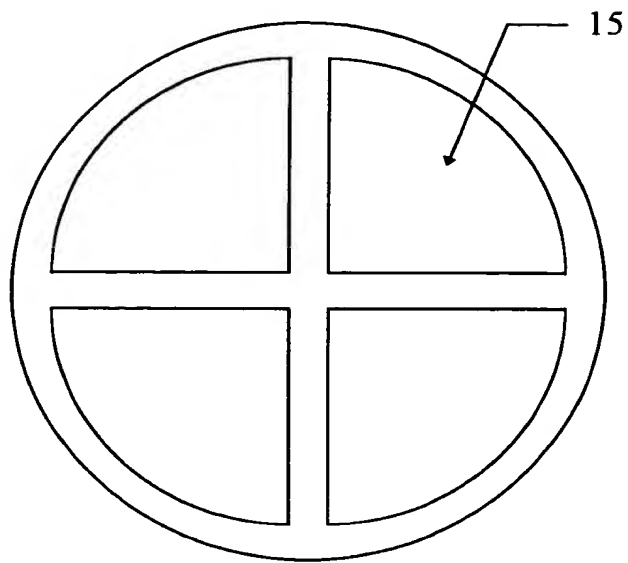
**Figure 1**

**Planche 2 / 3**

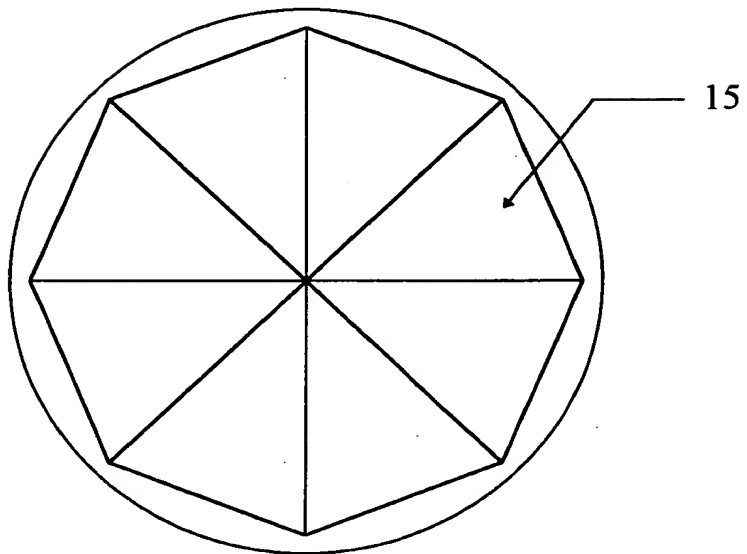


**Figure 2**

**Planche 3 / 3**



**Figure 3A**



**Figure 3B**